



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 281 786 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
05.02.2003 Bulletin 2003/06

(51) Int Cl.7: C23C 4/12, C23F 13/14,  
F16F 1/02

(21) Numéro de dépôt: 02291943.5

(22) Date de dépôt: 01.08.2002

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: LeCoester, François P.  
59500 Douai (FR)

(74) Mandataire: Intès, Didier Gérard André et al  
Cabinet Beau de Loménie,  
158, rue de l'Université  
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(30) Priorité: 02.08.2001 FR 0110402

(71) Demandeur: ALLEVARD REJNA  
AUTOSUSPENSIONS  
92210 Saint-Cloud (FR)

### (54) Procédé de traitement anti-corrosion

(57) L'invention concerne un procédé de traitement anti-corrosion et une utilisation d'un tel procédé de traitement anti-corrosion d'au moins une portion de surface (S) d'une première pièce (P) d'un système constitué d'une première pièce (P) et d'une seconde pièce en aciers qui sont destinées à être en contact dans une zone de contact formée par au moins ladite portion de surface (S) de la première pièce (P) et une portion de sur-

face de ladite seconde pièce. On effectue le nettoyage préalable d'au moins ladite portion de surface (S) qui se trouve sur la première pièce (P), on crée un arc électrique entre deux fils métalliques ( $F_1$ ,  $F_2$ ) pour produire un métal liquide, on projette ledit métal liquide au moins sur ladite portion de surface (S) de la première pièce (P) de façon à réaliser un revêtement anodique (M) pour la protection cathodique de l'acier constitutif de la seconde pièce.

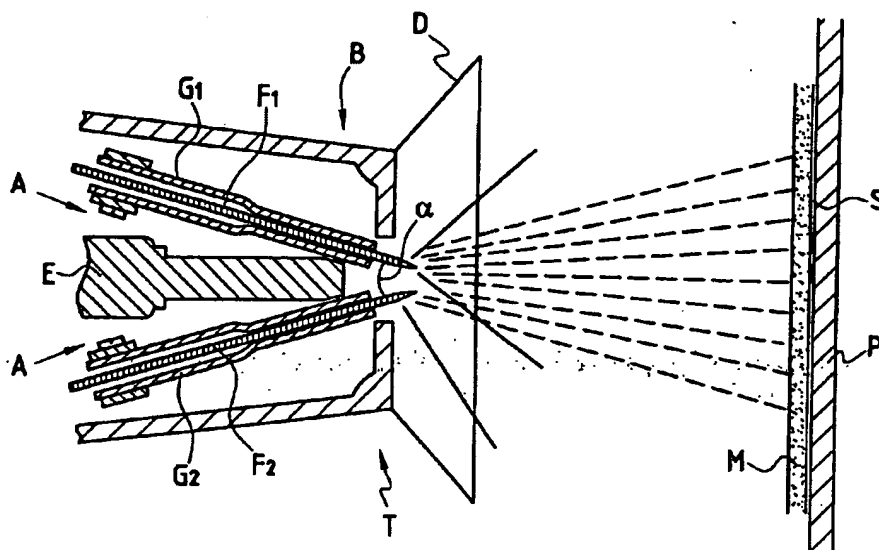


FIG. 1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 1 281 786 A1

## Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de traitement anti-corrosion ainsi qu'une utilisation de ce procédé pour protéger une zone sensible d'un dispositif de suspension pour véhicules automobiles.

[0002] De manière générale, lorsque deux pièces en acier sont en contact dynamique permanent ou intermittent, leur zone respective de liaison est le siège de phénomènes d'abrasion liés principalement aux frottements mutuels. Lorsque ces pièces présentent un revêtement de surface (peinture organique ou couche de galvanisation), ce dernier est rapidement endommagé et l'exposition aux variations climatiques et en particulier aux intempéries initie la corrosion et accélère ses effets comme l'apparition de rouille.

[0003] Pour combattre ces phénomènes, une solution consiste à interposer entre ces pièces un matériau métallique (zinc, aluminium...) apte à jouer un rôle d'anode consommable à l'égard de l'acier constitutif d'une des deux pièces en contact ou simultanément à l'égard des deux aciers constitutifs desdites deux pièces. Ce mode de protection nécessite l'établissement d'une continuité électrique entre l'acier à protéger et le matériau consommable ainsi que la présence d'un électrolyte. La continuité électrique apparaît dès lors que l'acier et le matériau consommable préalablement revêtus, sont mis à nu et entrent en contact direct suite à la destruction des revêtements de finition, en particulier par abrasion mutuelle des pièces en contact dynamique. Conjointement, un milieu conducteur, constitué de débris et de corps étrangers provenant des phénomènes de projection, forme en présence d'humidité, l'électrolyte nécessaire au fonctionnement de la pile électrochimique.

[0004] Le matériau placé à l'anode est généralement mis en oeuvre sous forme d'un insert métallique fixé sur la zone sensible de l'une des pièces par collage, rivetage, sertissage...

[0005] Cependant, compte tenu de l'importance des efforts exercés par les pièces l'une envers l'autre, en particulier dans une jambe de force de suspension, il s'avère que cette fixation n'est pas suffisamment fiable.

[0006] Il en résulte que l'effet de pile escompté ne se produit pas de façon efficace et que la protection cathodique des pièces n'est pas assurée de façon satisfaisante.

[0007] La présente invention a pour but de résoudre ces problèmes techniques.

[0008] Ce but est atteint, selon l'invention, au moyen d'un procédé de traitement d'au moins une portion de surface d'une première pièce d'un système constitué d'une première pièce et d'une seconde pièce en aciers qui sont destinées à être en contact dynamique dans une zone de contact dynamique formée par au moins ladite portion de surface de la première pièce et une portion de surface de la seconde pièce, par le fait qu'on effectue le nettoyage préalable d'au moins ladite portion de surface de ladite première pièce, on crée un arc élec-

trique entre deux fils métalliques pour produire un métal liquide, on projette ledit métal liquide au moins sur ladite portion de surface de ladite première pièce de façon à réaliser un revêtement anodique pour la protection cathodique de l'acier constitutif de ladite seconde pièce, ledit revêtement anodique présentant un potentiel électrochimique plus faible que celui de l'acier constitutif de ladite seconde pièce.

[0009] Avantagusement, le revêtement anodique présente un potentiel électrochimique plus faible que celui de l'acier constitutif de ladite seconde pièce quel que soit l'électrolyte en présence dans la zone de contact.

[0010] Ainsi, quel que soit l'électrolyte considéré, c'est-à-dire, quels que soient les débris et les corps étrangers projetés sur le système, le potentiel électrochimique du revêtement anodique de la première pièce est plus petit que celui de l'acier constitutif de la seconde pièce. En conséquence, une continuité électrique, formant la protection du système, apparaît en présence d'humidité dès qu'un contact direct entre les deux pièces du système a lieu.

[0011] Selon une caractéristique avantageuse, ledit revêtement anodique présente un potentiel électrochimique plus faible que le plus petit potentiel électrochimique des deux aciers constitutifs desdites première et seconde pièces en contact dynamique.

[0012] Selon une autre variante, on applique une couche de phosphatation et de peinture au moins sur ledit revêtement anodique de ladite seconde pièce.

[0013] En fait, tout autre traitement de surface visant à protéger et recouvrir le revêtement anodique de ladite seconde pièce peut être envisagé, comme par exemple une galvanisation.

[0014] De préférence, ladite couche de peinture est appliquée par cataphorèse.

[0015] Selon une caractéristique avantageuse, ledit revêtement anodique présente une rugosité (Ra) supérieure à 25  $\mu\text{m}$ .

[0016] Selon une caractéristique avantageuse, on projette ledit métal liquide au moyen d'un flux d'air comprimé.

[0017] Selon une autre caractéristique, les deux fils métalliques sont constitués d'un même métal ou de deux métaux différents choisis parmi le zinc, l'aluminium ou un de leurs alliages.

[0018] De préférence, le nettoyage préalable de ladite portion de surface de ladite première pièce est effectué par sablage.

[0019] En conséquence, ladite première pièce présente au moins sur la portion de surface destinée à être traitée par projection d'un métal liquide, un état de surface adéquat au bon accrochage du dépôt métallique. En particulier, la surface est nettoyée de toute impureté et son état de surface présente un relief accidenté propice à la création de liaisons entre le revêtement métallique déposé et l'acier de la première pièce.

[0020] Selon une autre variante, on applique une cou-

che de phosphatation et de peinture sur la première pièce au moins sur la portion de surface qui forme avec la portion de surface de la seconde pièce la zone de contact dynamique.

**[0021]** Selon une autre caractéristique, on projette le métal liquide sur la première pièce avant toute opération de phosphatation, de peinture, de galvanisation et/ou d'assemblage des deux pièces du système.

**[0022]** Un autre objet de l'invention est une utilisation du procédé défini ci-dessus pour protéger de la corrosion au moins la spire d'extrémité d'un ressort formant chacun avec une coupelle inférieure et/ou supérieure l'une des première et seconde pièces d'acier en contact dynamique dans un dispositif de suspension pour véhicule.

**[0023]** De préférence et pour des commodités de réalisation des différents traitements sur chacune des deux pièces, la coupelle forme la première pièce du système qui est revêtue par projection métallique, tandis que le ressort forme la seconde pièce présentant la protection cathodique induite par ledit revêtement anodique.

**[0024]** Le revêtement protecteur est obtenu selon l'invention par projection électrothermique en utilisant une torche alimentée avec de l'air comprimé ou un gaz neutre.

**[0025]** La protection de la seconde pièce est assurée, dans un premier temps, mécaniquement par les couches superficielles de finition (en particulier, la couche de phosphatation et peinture), puis dans un second temps, après destruction de ces couches suite à l'abrasion mutuelle des deux pièces en contact, par protection cathodique résultant du couplage galvanique qui s'établit entre la seconde pièce mise à nu et le dépôt métallique de la première pièce placé en position de cathode.

**[0026]** En fait, dès que l'acier constitutif de la seconde pièce apparaît dans la zone de contact entre les deux pièces, suite à l'attaque des couches de finition, cet acier vient en contact avec le dépôt métallique de la première pièce ; il s'ensuit la naissance d'une continuité électrique entre les deux pièces qui permet de protéger la seconde pièce.

**[0027]** Le revêtement métallique protecteur présente une rugosité très prononcée favorable au calage et au non-glissement des pièces en contact, malgré le frottement intense engendré entre les deux pièces. En particulier, dans le cas d'un dispositif de suspension type MacPherson, les deux pièces restent en contact bien calé, malgré le frottement important existant entre le ressort et la coupelle. Par ailleurs, la forte rugosité du revêtement métallique entraîné par le type de dépôt choisi (dépôt sous forme de projection de métal liquide), assure, lorsque ledit revêtement est recouvert initialement d'une couche de phosphatation et de peinture, une mise à nu de la première pièce antérieure à celle de la seconde pièce revêtue d'une couche de phosphatation et de peinture uniquement.

**[0028]** En outre, ce revêtement métallique protecteur appliqué sous forme liquide possède, après refroidisse-

ment, une adhérence élevée à l'acier, ce qui lui assure une tenue renforcée sur la pièce.

**[0029]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un mode de mise en oeuvre du procédé de l'invention ;
- les figures 2A et 2B représentent des vues schématiques en coupe de pièces traitées par une première variante du procédé de l'invention respectivement avant et après abrasion des couches superficielles de finition.
- les figures 3A et 3B représentent des vues en coupe de pièces traitées par une seconde variante du procédé de l'invention, respectivement avant et après abrasion des couches superficielles de finition.

**[0030]** La figure 1 représente un mode de mise en oeuvre du procédé de l'invention appliqué au traitement anti-corrosion d'une pièce P en acier, matérialisée ici par une paroi plane.

**[0031]** La pièce présente une portion de surface S destinée à venir en contact dynamique avec une autre pièce en acier non représentée dans une zone de contact. La portion de surface S doit donc être traitée pour protéger de la corrosion l'assemblage ultérieur des deux pièces.

**[0032]** A cet effet, la portion de surface S est préalablement nettoyée ou décapée, et est ensuite disposée en regard d'une torche T destinée à la projection électrothermique d'un revêtement métallique protecteur. La portion de surface S est éventuellement sablée pour améliorer l'adhérence du revêtement protecteur.

**[0033]** La portion de surface S est délimitée de façon à englober la surface destinée au contact de la pièce P avec une autre pièce.

**[0034]** La torche T comporte un boîtier B dans lequel sont fixés deux fils métalliques  $F_1$ ,  $F_2$ , portés à un potentiel électrique et formant électrodes. Les fils  $F_1$ ,  $F_2$  sont déplacés longitudinalement dans des gaines  $G_1$ ,  $G_2$  et leurs extrémités respectives font saillie à l'extérieur du boîtier B au centre d'un déflecteur D.

**[0035]** Les deux gaines  $G_1$ ,  $G_2$  sont maintenues dans une orientation spatiale précise l'une par rapport à l'autre au moyen d'une entretoise réglable E. L'inclinaison optimale  $\alpha$  entre les fils  $F_1$ ,  $F_2$  est comprise entre 25° et 35°.

**[0036]** Selon l'invention, on crée un arc électrique entre les extrémités des fils métalliques  $F_1$ ,  $F_2$  pour porter leur température à des valeurs comprises entre 4000°C et 5000°C. Les métaux constituant chacun des fils sont à l'état de fusion pendant toute la phase de projection.

**[0037]** Dans l'espace compris à l'intérieur du boîtier B, entre les gaines  $G_1$ ,  $G_2$  et l'entretoise E, est injecté un débit d'air comprimé A ou de gaz neutre produisant un flux de gaz entraînant les gouttelettes de métal liquide à des vitesses comprises entre 100 et 200 m/s. Ce

flux est destiné à projeter le métal liquide à haute température contre la portion de surface S à traiter.

[0038] Au fur et à mesure que le métal d'apport M s'accumule sur la zone S, les fils  $F_1$ ,  $F_2$  sont consommés et il est nécessaire de les faire avancer à l'intérieur des gaines à des vitesses prédéterminées.

[0039] La composition du métal d'apport est choisie en fonction de la formule de l'acier constitutif de la pièce P et de celui de l'autre pièce destinée à venir à son contact.

[0040] Le métal d'apport qui forme le revêtement protecteur résulte lui-même du mélange à l'état liquide des métaux des fils  $F_1$ ,  $F_2$ .

[0041] Les deux fils peuvent être réalisés avec un même métal ou avec deux métaux différents.

[0042] Ces métaux sont choisis parmi le zinc, l'aluminium ou un alliage de ces derniers.

[0043] Le choix des sections relatives et des vitesses d'avance des deux fils permet aussi d'ajuster les proportions des différents éléments métalliques dans le mélange projeté et donc dans le revêtement anodique M.

[0044] Lorsque l'épaisseur du revêtement M atteint la valeur recherchée, la projection de métal est arrêtée et la pièce P est acheminée vers un poste de soudage, et/ou un poste de galvanisation, et/ou un atelier de traitement de surface par phosphatation et peinture avant d'être mise en contact contre une autre pièce par assemblage. Le revêtement M présente une rugosité dont la valeur ( $R_a$ ) est supérieure à 25  $\mu m$ , ce qui limite tout déplacement intempestif ultérieur de la pièce P par rapport aux autres pièces en contact.

[0045] La pièce P en acier sur laquelle le revêtement anodique a été déposé, peut en outre être traitée au moyen d'une gamme de phosphatation « multimatériaux » apte à réagir efficacement avec l'acier constitutif de la pièce P, le zinc et l'aluminium provenant du dépôt. Cette gamme de phosphatation contient, par exemple pour en augmenter son efficacité, des fluorures  $SiF_6$  aptes à se complexer avec l'aluminium, qui, lorsqu'il est en solution, est un poison pour le bain de phosphatation.

[0046] Les figures 2A et 2B représentent des vues partielles en coupe d'un dispositif de suspension pour véhicule. Ce dispositif comprend notamment une coupelle inférieure C en acier sur laquelle la spire d'extrémité d'un ressort R en acier trempé vient en contact d'appui dans une zone de contact Z. La coupelle C est elle-même assemblée, par exemple par soudure, à un tube d'amortisseur (non représenté) pour former une jambe de force.

[0047] La figure 2A représente la spire du ressort R et la coupelle inférieure C traitée par le procédé de l'invention dans l'état initial. La spire du ressort R est constituée d'une section d'acier trempé 1a et d'une couche de phosphatation et de peinture 2a qui recouvre initialement préférentiellement tout l'acier 1a, en tous les cas au moins la portion de surface Sa qui correspond à la

surface au contact avec la coupelle inférieure C.

[0048] La coupelle C possède une épaisseur d'acier 1b, un revêtement protecteur anodique M et une couche de phosphatation et de peinture ou de galvanisation 2b au moins sur une portion de surface Sb qui correspond à la surface au contact avec le ressort R.

[0049] Le ressort R comme les coupelles inférieure et supérieure, et plus particulièrement la coupelle inférieure C sont, en service, le siège de phénomènes d'abrasion liés aux contacts et aux frottements respectifs du ressort R sur les coupelles dans une zone de contact dynamique Z. Les revêtements de ces pièces, qu'ils soient organiques ou métalliques sont assez rapidement endommagés et les variations climatiques initient des phénomènes de corrosion conduisant notamment à l'apparition de rouille rouge.

[0050] En conséquence, dans ce mode de réalisation, après usure d'une partie de la couche 2a du ressort R et de la couche 2b de la coupelle C, comme représenté sur la figure 2B, l'acier 1a de la spire se trouve en contact direct avec le revêtement anodique M dans la zone de contact dynamique Z formée par le contact, entre la coupelle C et le ressort R, des deux portions de surfaces Sa et Sb.

[0051] La zone de contact Z évoluant au cours de l'usure des différents revêtements des pièces R et C, pour chacune des pièces, il est préférable de faire ces derniers, et en particulier, le dépôt métallique, sur une surface respective plus importante que celle définissant le contact initial (avant usure) entre les deux pièces R et C. Pour s'assurer que la zone de contact est bien revêtue, les revêtements, en particulier les revêtements de finition, sont effectués sur l'ensemble de la pièce à traiter.

[0052] Le revêtement M étant métallique et donc bon conducteur électrique, il s'établit ainsi, par contact entre le ressort R et la coupelle C, une liaison électrique continue avec l'acier 1a du ressort R.

[0053] Par ailleurs, un milieu électrochimique se forme in situ en présence d'humidité, de débris et/ou de corps étrangers, favorisé par le vieillissement et la dégradation des couches 2a du ressort R et 2b de la coupelle C. La zone de contact Z entre le ressort R et le revêtement M de la coupelle C devient alors le siège d'un phénomène de couplage galvanique.

[0054] Le potentiel électrochimique du revêtement M de la coupelle C étant inférieur à celui de l'acier 1a du ressort R, c'est le métal du revêtement M de la coupelle C qui est attaqué en priorité. Cette attaque sélective préserve ainsi l'acier 1a du ressort R de la corrosion, l'acier 1b restant quant à lui protégé par un recouvrement suffisant du revêtement M qui est partiellement consommable.

[0055] Une autre variante du procédé de l'invention consiste à appliquer le revêtement anodique protecteur sur la ou les spires terminales du ressort.

[0056] La mise en oeuvre de la projection thermique du revêtement est effectuée après une opération de gre-

naillage du ressort permettant de bénéficier du bon état de propreté et de réactivité de l'état de surface du ressort.

[0057] Une fois grenailé, le ressort est déposé sur une machine de présentation en forme de carrousel comportant un poste de sablage et un poste de projection à l'arc électrique. L'opération de sablage peut être supprimée si l'état de surface induit par le grenailage suffit à conférer un niveau d'adhérence suffisant du dépôt sur le ressort.

[0058] Pour des raisons d'esthétique, le revêtement anodique protecteur doit être déposé uniquement sur la spire terminale et non sur les spires intermédiaires. Pour ce faire, un masque est placé entre la spire terminale à traiter et la partie restante du ressort. Les ressorts sont orientés sur la machine de présentation et le jet de métal fondu est dirigé sur le flanc de la spire terminale au moyen d'un bras robotisé.

[0059] Le masque est fabriqué dans un matériau résistant à la fois à la température du métal fondu et au choc de la projection du jet de métal et peut intégrer un circuit de refroidissement interne.

[0060] La projection à l'arc électrique précède l'opération de finition de surface qui doit mettre en oeuvre une gamme de phosphatation « multimatériaux » compatible avec la présence de zinc ou d'aluminium sur le ressort. Le ressort peut être revêtu par cataphorèse ou par poudrage.

[0061] Les figures 3A et 3B représentent des vues partielles en coupe d'un dispositif de suspension pour véhicule. Ce dispositif comprend notamment une coupelle inférieure C en acier sur laquelle la spire d'extrémité d'un ressort R en acier trempé vient en contact d'appui dans une zone de contact Z formée par les portions de surfaces en regard, respectivement Sa et Sb, du ressort R et de la coupelle C. La coupelle C est elle-même assemblée, par exemple par soudure, à un tube d'amortisseur (non représenté) pour former une jambe de force.

[0062] La figure 3A représente la coupelle inférieure C et la spire du ressort R traitée par le procédé de l'invention dans l'état initial. La coupelle C est constituée d'une épaisseur d'acier pour emboutissage 1b et d'une couche de phosphatation et de peinture ou de galvanisation 2b au moins sur la portion de surface Sb.

[0063] La spire du ressort R possède une section d'acier 1a, un revêtement protecteur anodique M et une couche de phosphatation et de peinture 2a, au moins sur la portion de surface Sa.

[0064] Dans cet autre mode de réalisation, après usure d'une partie de la couche 2a du ressort R et de la couche 2b de la coupelle C, comme représenté sur la figure 3B, l'acier 1b de la coupelle C se trouve en contact direct avec le revêtement anodique M du ressort R dans la zone de contact Z.

[0065] Comme dans le mode de réalisation précité, le revêtement M étant métallique, il s'établit par contact une continuité électrique entre l'acier 1b de la coupelle

C et le revêtement anodique M du ressort R.

[0066] En présence d'un cataplasme conducteur se formant en présence d'humidité et composé de débris et de corps étrangers, la zone de contact Z entre la coupelle C et la couche métallique M déposée sur le ressort R est le siège d'un phénomène de couplage galvanique.

[0067] Le potentiel électrochimique du revêtement M du ressort R étant inférieur à celui de l'acier 1b de la coupelle C, c'est le métal du revêtement M du ressort R qui est attaqué en priorité. Cette attaque sélective préserve l'acier 1b de la coupelle C de la corrosion, l'acier 1a du ressort R étant protégé par un recouvrement suffisant de revêtement M.

[0068] Une dernière variante du procédé consiste enfin à déposer un revêtement anodique protecteur sur chacune des pièces à protéger, le couplage galvanique ne s'établissant que lorsque l'usure d'un des revêtements métalliques sera complète. Chacun de ces revêtements anodiques peut en outre être recouvert par une couche de finition de type phosphatation et peinture ou galvanisation.

## Revendications

1. Procédé de traitement anti-corrosion d'au moins une portion de surface (S ; Sa ; Sb) d'une première pièce (P ; R ; C) d'un système constitué d'une première pièce (P ; R ; C) et d'une seconde pièce (P ; C ; R) en aciers (1a, 1b) qui sont destinées à être en contact dans une zone de contact (Z) formée par au moins ladite portion de surface (S ; Sa ; Sb) de la première pièce (P ; R ; C) et une portion de surface (Sb ; Sa) de ladite seconde pièce (P ; C ; R),  
caractérisé en ce qu'on effectue le nettoyage préalable d'au moins ladite portion de surface (S ; Sa ; Sb) qui se trouve sur la première pièce (P ; R ; C), on crée un arc électrique entre deux fils métalliques (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>) pour produire un métal liquide, on projette ledit métal liquide au moins sur ladite portion de surface (S ; Sa ; Sb) de la première pièce (P ; R ; C) de façon à réaliser un revêtement anodique (M) pour la protection cathodique de l'acier (1a ; 1b) constitutif de la seconde pièce (P ; C ; R), ledit revêtement anodique présentant un potentiel électrochimique plus faible que celui de l'acier (1b ; 1a) constitutif de ladite seconde pièce (P ; C ; R).
2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit revêtement anodique présente un potentiel électrochimique plus faible que celui de l'acier (1b ; 1a) constitutif de ladite seconde pièce (P ; C ; R) quel que soit l'électrolyte en présence dans la zone de contact (Z).
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit revêtement anodique présente un potentiel électrochimique

que plus faible que le plus petit potentiel électrochimique des deux aciers (1a ; 1b) constitutifs desdites première et seconde pièces (P ; R ; C) en contact.

mant respectivement les première et seconde pièces d'acier en contact dynamique dans un dispositif de suspension de véhicule.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'on applique** une couche de phosphatation et de peinture (2a ; 2b) au moins sur ledit revêtement anodique (M) de ladite seconde pièce (P ; R ; C). 5
5. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite couche de phosphatation est obtenue par une gamme de phosphatation « multimatériaux » compatible avec le métal dudit revêtement anodique (M) déposé sur ladite première pièce (P ; R ; C). 10 15
6. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite gamme de phosphatation « multimatériaux » comporte des fluorures. 20
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit revêtement anodique (M) présente une rugosité (Ra) supérieure à 25 µm. 25
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite couche de peinture (2a, 2b) est appliquée par cataphorèse. 30
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'on projette** ledit métal liquide au moyen d'un flux d'air comprimé (A). 35
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux fils métalliques (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>) sont constitués d'un même métal ou de deux métaux différents choisis parmi le zinc, l'aluminium ou un de leurs alliages. 40
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit nettoyage préalable de ladite portion de surface (S) de ladite première pièce (P ; R ; C) est effectué par sablage. 45
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'on projette** le métal liquide sur la ladite portion de surface (S ; Sa ; Sb) avant toute opération de phosphatation de peinture, et/ou de galvanisation et/ou d'assemblage des pièces (P ; R ; C). 50
13. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes pour protéger de la corrosion au moins une portion de surface (Sb) d'une coupelle (C) inférieure et/ou supérieure, et/ou la ou les spire(s) d'extrémité d'un ressort (R) for-

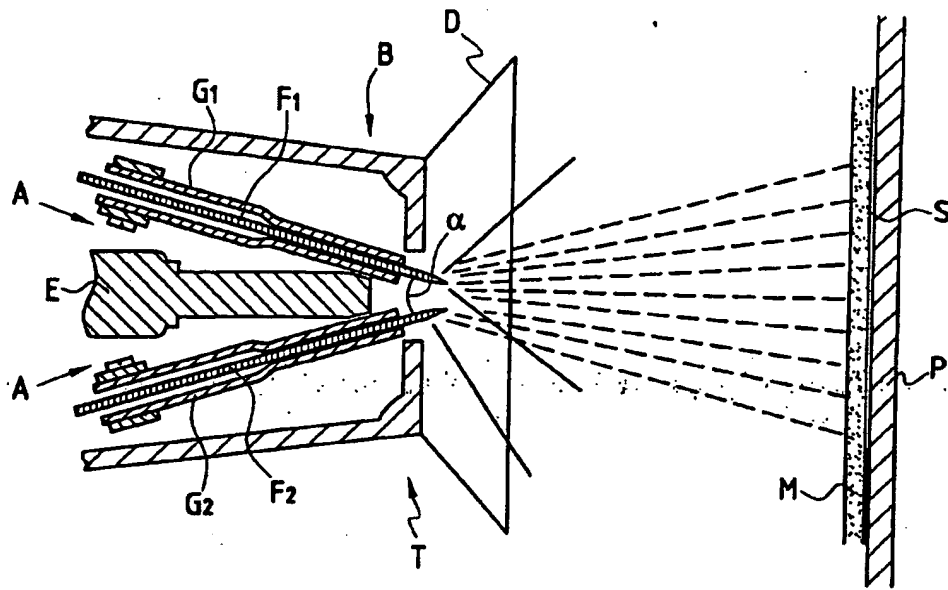


FIG. 1

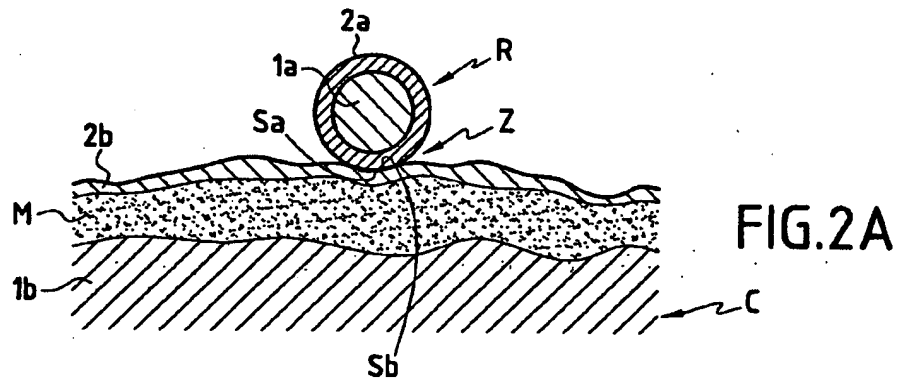


FIG. 2A

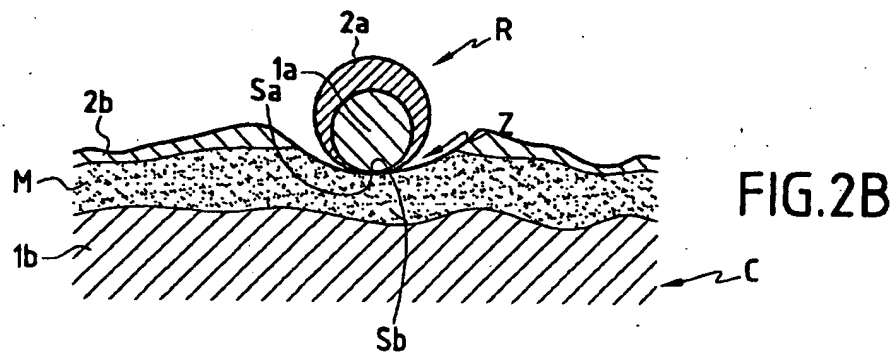
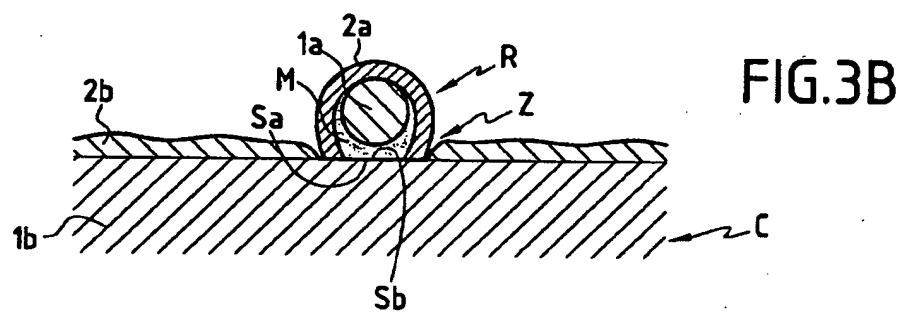
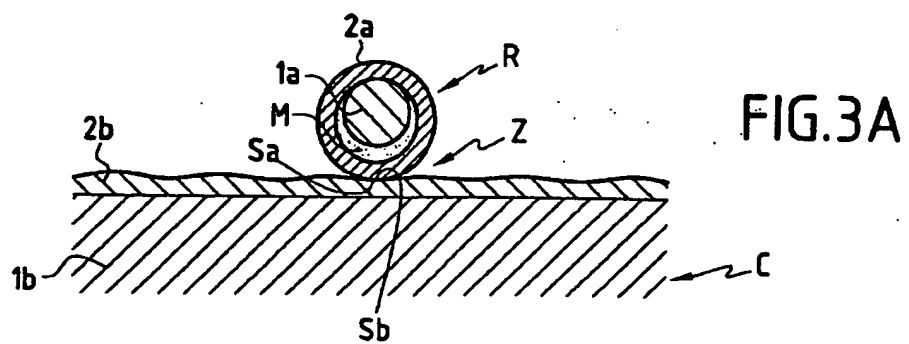


FIG. 2B







Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 02 29 1943

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   |   |                                     |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes   | Revendication concernée   | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7) |
| Y   | EP 0 872 577 A (ALLEVARD)<br>21 octobre 1998 (1998-10-21)   | 1   | C23C4/12<br>C23F13/14               |
| A   | * colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 15; revendications 1-8 *   | 2,3,11, 13  | F16F1/02                            |
| Y   | EP 0 445 353 A (AIR PRODUCTS AND CHEMICALS) 11 septembre 1991 (1991-09-11)  | 1   |                                     |
| A   | * abrégé; revendications 1-29 *   | 9,10  |                                     |
| A   | DATABASE WPI<br>Section Ch, Week 198409<br>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br>Class M13, AN 1984-051645<br>XP002196190<br>& JP 59 009162 A (WADA I),<br>18 janvier 1984 (1984-01-18)<br>* abrégé *     | 1,9-11, 13  |                                     |
| A   | DE 199 56 622 A (MAN B&W DIESEL)<br>25 mai 2000 (2000-05-25)<br>* revendications 1,14-16,19 *   | 1,9,10  |                                     |
| A   | US 6 190 740 B1 (FRANK S ROGERS)<br>20 février 2001 (2001-02-20)<br>* colonne 1, ligne 10 - ligne 45 *<br>* colonne 3, ligne 5 - ligne 33 *<br>* colonne 5, ligne 45 - colonne 6, ligne 27; revendication 1 * | 1,9,10  | C23C<br>C23F<br>F16F                |
| A   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 009, no. 301 (C-316),<br>28 novembre 1985 (1985-11-28)<br>& JP 60 138080 A (TOYOTA JIDOSHA KK),<br>22 juillet 1985 (1985-07-22)<br>* abrégé *                               | 4,11,13   |                                     |
| ---<br>-/--   |   |   |                                     |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |   |   |                                     |
| Lieu de la recherche  |   | Date d'achèvement de la recherche   | Examineur                           |
| LA HAYE   |   | 21 novembre 2002  | Elsen, D                            |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |   |   |                                     |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : antérieurement connu<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                     |



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 02 29 1943

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes  | Revendication concernée  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.C1.7)       |
| A   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 009, no. 205 (C-299),<br>22 août 1985 (1985-08-22)<br>& JP 60 075367 A (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 27 avril 1985 (1985-04-27)<br>* abrégé * | 4, 11  |   |
| A   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 018, no. 257 (C-1200),<br>17 mai 1994 (1994-05-17)<br>& JP 06 033293 A (NIPPON STEEL CORP),<br>8 février 1994 (1994-02-08)<br>* abrégé *   | 4, 11, 13  |   |
|   |  |  | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.C1.7) |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |  |  |   |
| Lieu de la recherche<br><b>LA HAYE</b>  |  | Date d'établissement de la recherche<br><b>21 novembre 2002</b>  | Examineur<br><b>Elsen, D</b>              |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |  | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>() : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |  |  |   |

EPO FORM 1503 (12.02.02) (P.01/02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 29 1943

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-11-2002

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)  | Date de<br>publication   |
|---|----|------------------------|--|--|
| EP 872577                                       | A  | 21-10-1998             | FR 2762018 A1<br>EP 0872577 A1   | 16-10-1998<br>21-10-1998   |
| EP 445353                                       | A  | 11-09-1991             | US 4992337 A<br>BR 9004546 A<br>CA 2023906 C<br>CA 2023906 A1<br>CN 1053760 A<br>DE 69011661 D1<br>EP 0445353 A1<br>JP 3226554 A<br>ZA 9007010 A | 12-02-1991<br>10-09-1991<br>29-03-1994<br>31-07-1991<br>14-08-1991<br>22-09-1994<br>11-09-1991<br>07-10-1991<br>27-05-1992 |
| JP 59009162                                     | A  | 18-01-1984             | AUCUN  |  |
| DE 19956622                                     | A  | 25-05-2000             | DE 19956622 A1<br>AU 7907900 A<br>WO 0132948 A1<br>EP 1230413 A1<br>NO 20022041 A  | 25-05-2000<br>14-05-2001<br>10-05-2001<br>14-08-2002<br>29-04-2002   |
| US 6190740                                      | B1 | 20-02-2001             | AUCUN  |  |
| JP 60138080                                     | A  | 22-07-1985             | AUCUN  |  |
| JP 60075367                                     | A  | 27-04-1985             | JP 1378754 C<br>JP 61044551 B  | 28-05-1987<br>03-10-1986   |
| JP 06033293                                     | A  | 08-02-1994             | AUCUN  |  |

EPO FORM 1/1998

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82

DERWENT-ACC-NO: 2003-169499

DERWENT-WEEK: 200319

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Anti-corrosion treatment of steel components in contact  
by electro-thermal spraying of a liquid metal produced by  
an electric arc produced between two metal wires

INVENTOR: LECOESTER, F P; LECOESTER, F

PRIORITY-DATA: 2001FR-0010402 (August 2, 2001)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO        | PUB-DATE         | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC    |
|---------------|------------------|----------|-------|-------------|
| FR 2828213 A1 | February 7, 2003 | N/A      | 000   | C23F 013/02 |
| EP 1281786 A1 | February 5, 2003 | F        | 015   | C23C 004/12 |

INT-CL (IPC): C23C004/12, C23F013/02, C23F013/14, C23F017/00,  
F16F001/02

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1281786A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A method for the anti-corrosion treatment of a surface (S), of a first component (P) of a system made up of this first piece and a second steel component which are destined to be in contact in a zone formed by at least a part of the surface of the first component and a part of the surface of the second component, consists of:

- (a) firstly cleaning the surface on the first component;
- (b) creating an electric arc between two metal wires (F1, F2) to produce a liquid metal;
- (c) projecting this liquid metal onto the surface of the first component to produce an anodic coating (M) for the cathodic protection of the steel of the second component.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for the utilization of this method for the anti-corrosion protection of at least a part of the surface of a lower and/or upper surface of a dish and/or one or more turns at the end of a spring forming the first and second steel components in dynamic contact in a vehicle suspension device.

USE - The method is used for the anti-corrosion treatment of steel components, notably for a motor vehicle suspension device.

ADVANTAGE - The method allows the provision of satisfactory cathodic protection without the need for a metal insert which would be disturbed by the motion of the suspension system.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of the anti-corrosion treatment.

Metal wires; F1 , F2

Anodic metal coating; M

Steel component; P

Surface to be protected; S

Torch. T

———— KWIC ————

Title - TIX (1):

Anti-corrosion treatment of steel components in contact by electro-thermal spraying of a liquid metal produced by an electric arc produced between two metal wires